

현안과제연구  
2011. 5. 1

효율적이고 경제적 · 친환경적인  
**생활폐기물 처리방안 연구**

연구수행: 정종관 · 장창석

CDI 충남발전연구원

효율적이고 경제적 · 친환경적인  
**생활폐기물 처리방안 연구**

연구수행: 정종관 · 장창석

## 차 례

### I. 서론 / 1

1. 연구배경 / 1
2. 연구목적 / 1

### II. 금산군 현황과 전망 / 2

1. 인구 및 산업 / 2
2. 생활폐기물 관리 / 3

### III. 폐기물관리 개선방안 / 7

1. 단기적 개선 / 7
2. 중장기적 개선 / 15
3. 고형연료화 시설계획 / 22

### IV. 제도의 변화 / 24

1. 폐기물 처리시설 광역화 / 24
2. 주민지원 방안 / 24

### V. 결론 / 26

1. 단기적 방향 / 26
2. 중장기적 방향 / 26
3. 폐기물 처리시설 광역화 방향 / 27

# I. 서론

## 1. 연구배경

- 생활폐기물은 인간의 생활이 계속되는 한 지속적으로 발생하는 것으로 생활 폐기물의 효율적, 위생적 처리는 필수 불가결임
- 생활폐기물 소각 및 매립 시설은 환경피해가 광범위하고 지속적이라는 인식 속에 지역주민을 포함한 다양한 이해당사자들의 직·간접적인 갈등을 유발함
- 최근 생활폐기물을 새로운 자원으로 취급하며 재활용이 현안과제로 대두되고 있으나, 재활용은 변형 또는 가공대상이 한정되어 있기에 생활폐기물의 소각이나 매립 등의 환경적 부담은 여전히 상존하고 있음
- 따라서 주민의 삶의 질 향상, 지역경제의 활성화, 자치단체의 폐기물 처리비용 최적화, 지역공동체 갈등의 최소화를 목표로 단기·중장기적 폐기물 처리 방안을 모색할 필요가 있음

## 2. 연구목적

- 금산군 생활폐기물은 분리수거를 하지 않은 상태에서 압축·포장 후 직 매립하고 있어서 매립지 수명연장 등 관리의 최적화 방안을 도출
- 생활폐기물매립장 설치비용에 비하여 직 매립으로 매립장 운영기간이 짧아 추가시설 확장 및 증설 비용 발생
- 공공재정 부담을 고려한 생활폐기물 처리비용을 절감하기 위한 자원 및 에너지화 등 다양한 처리방법 개선 필요

# II. 금산군 현황과 전망

## 1. 인구 및 산업

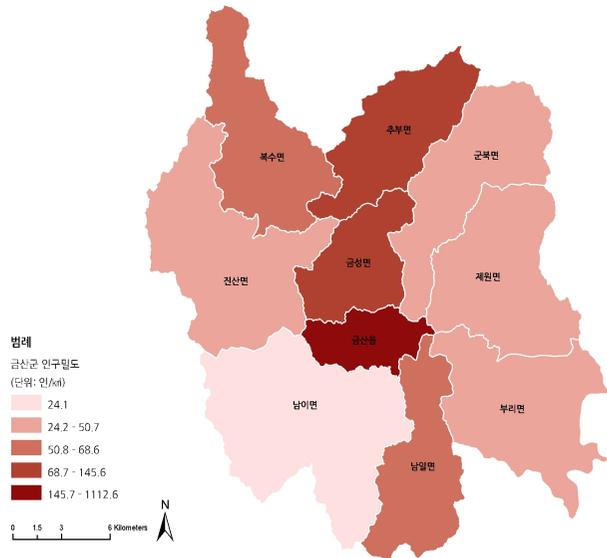
- 2009년 현재 금산군의 인구는 56,220인으로 최근 5년간 자료를 분석해 볼 때 연평균 1.24%의 인구감소를 나타내고 있음
- 읍·면별 인구를 살펴보면 금산읍이 23,751인으로 인구의 약 40%가 금산읍에 집중되어 있는 것으로 나타남

<표 2-1> 금산군 인구 변화지표

연도	세대	인구			인구밀도 (인/㎢)	면적 (㎢)	외국인 인구		
		계	남	여			계	남	여
2005	23,499	59,014	30,078	28,936	102.4	576.28	636	370	266
2006	23,512	58,369	29,666	28,703	101.3	576.29	817	456	361
2007	24,023	58,583	29,718	28,865	101.7	576.28	893	479	414
2008	23,908	57,680	29,299	28,381	100.1	576.29	940	469	471
2009	24,012	56,220	28,575	27,645	97.6	576.00	989	515	474

<표 2-2> 금산군 읍면별 인구

지역	세대	인구			인구밀도 (인/㎢)	면적 (㎢)
		계	남	여		
계	24,012	56,220	28,575	27,645	97.6	576.00
금산읍	9,068	23,751	11,990	11,761	1,086.82	22.00
금성면	1,889	4,106	2,091	2,015	119.69	35.00
제원면	1,469	3,229	1,659	1,570	51.28	64.00
부리면	1,463	3,081	1,527	1,554	47.03	66.00
군북면	1,204	2,705	1,359	1,346	47.62	58.00
남일면	1,333	2,891	1,433	1,458	62.11	47.00
남이면	1,049	2,302	1,181	1,121	23.83	98.00
진산면	1,757	3,584	1,785	1,799	45.00	81.00
복수면	1,806	3,715	1,992	1,723	69.73	56.00
추부면	2,975	6,856	3,558	3,298	146.08	49.00



[그림 2-1] 금산군 읍면별 인구밀도 분포

- 금산군의 민선5기 지속성장 발전지표에서 중·대기업 유치, 교육환경 개선, 정주여건 조성 등 중·장기 발전전략 추진으로 2014년 57,400명으로 늘어날 것으로 전망하고 있음
- 2014년 이후 2020년까지 장기적인 인구변화 전망과 안정화를 고려하여 보수적으로 추정

<표 2-3> 금산군 연도별 인구전망

년도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
인구	56,580	56,800	57,000	57,200	57,400	57,500	57,600	57,700	57,800	57,900	58,000

자료 : 금산군, 민선5기 지속성장 발전지표(2010. 10)를 참고하여 작성

## 2. 생활폐기물 관리

### 1) 발생 및 처리 현황

- 금산군의 생활폐기물 발생량은 2006년 급격하게 증가하였다가 2007년부터 감소 안정화 추세를 보이고 있음
- 생활폐기물 공공처리시설은 매립장 1곳으로 발생 및 배출량에 대해 수거처리율은 100%이며, 매립지에서 압축·결속한 후 매립처리하고 있음
  - 매립장에서 수선별을 통해 재활용품을 선별한 후 전문업체에 매각하며, 재활용품 선별작업 종사자는 추부면 4인, 금산읍 환경미화원 3인 등 총 8인임
  - 음식물 사료화는 민간위탁으로 처리
  - 매립시설 주변지역 주민지원협의체 감시원은 4인임
- 매립시설은 2003년 설치되어 면적 16.7천m<sup>2</sup>, 총 매립용량은 148.9천m<sup>3</sup> 임
  - 매립지는 용지리 산 62-1 일원으로 계획상 사용기간은 총 12년 3월(031120-160229), 침출수 처리시설 70톤/일(AMT공법, 발생량 26.5톤/일)으로 유량조정조 규모는 520톤으로 물리화학적 처리 후 탱크로리로 운반하여 금산하수처리시설에서 연계처리함
  - 생활폐기물 매립지 잔류용량은 128,000m<sup>3</sup> 으로 포집가능한 매립가스 발생용량은 0.1m<sup>3</sup>/분 수준으로 제시되어 있음(2008년말 기준)
  - 매립시설 전담운영 인력은 5인으로 연간운영비는 488백만원(2005년)에서 591백만원(2008년)으로 증가하고 있음
- 생활폐기물 수거를 위한 청소인력은 64명이며, 차량은 15대를 보유
- 생활폐기물 발생통계에서 차이를 보이는 이유는 국가통계에서는 순수생활폐기물과 사업장생활계를 포함한 반면 금산군통계에서는 순수생활폐기물만 고려한 것임
- 생활폐기물의 주요 성상은 가연분 61.8%, 불연분 26.9%, 재활용성 11.3% 수준으로 구성

<표 2-4> 금산군 생활폐기물 배출·처리량

연도 \ 항목	배출량 (톤/일)	처리량 (톤/일)	수거율 (%)	매립(톤)	소각(톤)	재활용(톤)
2005	37	37	100	31	-	6
2006	53	53	100	44	-	9
2007	34	34	100	30	-	4
2008	32	32	100	28	-	4
2009	33	33	100	29	-	4

자료 : 금산군, 통계연보, 각년도

<표 2-5> 생활폐기물 발생·처리량 변화 (단위 : 톤/일)

구분 \ 년도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
충청남도	1,655.6	1,753.7	1,797.9	1,743.3	1,787.5	1,833.1	2,279.4	2,551.4
금산	32.0	34.0	36.0	42.3	43.3	52.5	39.0	42.9

자료 : 충청남도 제2차 폐기물처리기본계획 수정계획, 2007

환경부·국립환경과학원, 2003~2008 전국폐기물 발생 및 처리현황, 2009

<표 2-6> 금산군 생활폐기물 성상별 조성 (단위 : 톤/일)

가 연 성	소 계	20.7	불 연 성	소 계	9.0	재 활 용 품	소 계	3.8
	음식물류	11.0		유리류	0.0		종이류	0.5
	종이류	0.7		금속초자류	1.5		병류	0.5
	나무류	0.7		토사류	3.4		고철류	0.0
	고무/피혁	2.1		기타	4.1		캔류	0.6
	플라스틱류	2.1					플라스틱류	0.3
	기타	4.1					기타	4.1

자료 : 환경부·국립환경과학원, 2007 전국폐기물 발생 및 처리현황, 2008

<표 2-7> 금산군 매립현황과 매립가스 발생량

매립현황(㎡)			LFG 예측결과 (㎡/분)		CER발생량 (톤/년)
총매립량	기매립량	잔여 매립량	발생량	포집가능량	
148,900	20,000	128,900	0.1656	0.0994	250.4

자료 : 환경부, 폐기물에너지 자원화 계획, 2008

## 2) 발생 및 처리 전망

- 장기적 관점의 생활폐기물 관리차원에서 에너지화 기본계획을 수립하기 위해서는 정확한 발생량과 성상에 대한 예측이 필요
- 생활폐기물의 발생량을 예측하는 데에는 과거추세연장법, 다중선형회귀모델, 동적모의모델 등을 적용할 수 있음
- 과거추세연장법은 과거 생활폐기물 발생자료를 수식모델에 대입하여 과거의 경향을 가지고 장래를 예측하는 방법이며, 성상변화보다 시간을 변수로 선정함
- 다중선형회귀모델은 생활폐기물 발생량이나 조성은 지역적 특성을 반영하는 것이므로 단순상관 관계만을 고려하는 것이 아니라 여러 인자를 복합적으로 나타내는 방법인 시스템분석법으로 사용할 수 있음
- 동적모의모델은 생활폐기물 발생과 조성에 영향을 주는 영향인자를 시간에 대한 함수로 나타낸 후 시간함수로 표현된 각 인자들 간의 상관관계를 수식화하는 방법임
- 본 연구에서는 생활폐기물 발생량은 2001년에서 2008년까지의 변동추세가 일정한 변화형태를 보였으므로 인구와 시간 변수를 고려하여 과거추세를 연장하여 적용하였음
- 사업장생활계폐기물은 지역산업 여건을 고려한 데이터의 변화가 있으므로

평균값과 시간별 변화량을 감안하여 미래치를 모의하였음

- 기존 폐기물 발생자료에서 시계열 변동폭이 커서 일관성있는 추세를 판단하기 어려운 경우 이러한 자료는 제외하고 추계하였음
- 기존추세를 감안하면 사업장생활폐기물이 감소할 수 있으나, 산단조성 및 개별입지로 인한 산업활동은 지속적으로 유지확대될 것이므로 기존추세 평균값을 구하여 자료값으로 적용

<표 2-8> 금산군 생활계폐기물 발생량 예측

구분 \ 연도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
합계	46.9	46.7	46.5	46.3	46.2	46.0	45.9	46.1	46.3	46.5	46.7
일반생활계	39.9	39.7	39.4	39.2	39.0	38.7	38.5	38.6	38.7	38.8	38.9
사업장생활계	7.0	7.0	7.1	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8

자료 : 환경부 · 국립환경과학원, 2007 전국폐기물 발생 및 처리현황(2008)에서 재작성

### III. 폐기물관리 개선방안

#### 1. 단기적 개선

##### 1) 생활폐기물 매립시설

- 2011년 현재 금산군 생활폐기물 1일 처리량 33톤 중 매립량은 29톤으로 사업장 생활계는 포함되어 있지 않음
  - 도시지역 생활폐기물의 겉보기밀도는 130-150kg/m<sup>3</sup> 이나 군지역은 음식물류의 혼합배출에 의해 165-186kg/m<sup>3</sup>로 상대적으로 높음
  - 금산군 압축결속시설의 매립대상폐기물 묶음 크기는 1.1×1.1×1.3(=1.573m<sup>3</sup>)로 평균 무게는 0.8-0.9톤이므로 밀도는 0.51-0.57톤/m<sup>3</sup>로 압축률은 4.5-4.8 정도임
  - 실제 매립 시 폐기물 자중에 의한 압밀효과를 고려하면 0.6-0.7톤/m<sup>3</sup>로 고려할 수 있으나 압축에 의해 생분해속도가 느리므로 침하 안정화는 천천히 진행
- 2011년 기준으로 1일 29톤(압밀용적 48.3m<sup>3</sup>) 매립 시 복토체를 고려하여 1일 50m<sup>3</sup>로 연간 310일 작업으로 계산하면 연간 용적은 15,500m<sup>3</sup>이며, 실제 매립지 잔류용량이 적은 것은 계획매립량을 무게로 계산했기 때문임
  - 매립지 용량은 무게보다 용적으로 고려해야 함

<표 3-1> 연도별 폐기물 매립지 용적 변화

연도 \ 구분	계획매립량(톤)	계산상 매립지 잔류용적(㎡)	매립용적(㎡)	실제 매립지 잔류용적(㎡)
2003		148,900		148,900
2004-07	9,000	139,900	15,000	133,900
2008	10,900	129,000	18,200	115,700
2009	11,000	118,000	15,500	102,000
2010	11,000	107,000	15,500	84,700
2011-15	70,000	37,000	77,500	7,200
2016	14,000	23,000	7,200	0



생활폐기물 압축시설



압축결속공정



매립지(2009. 9)

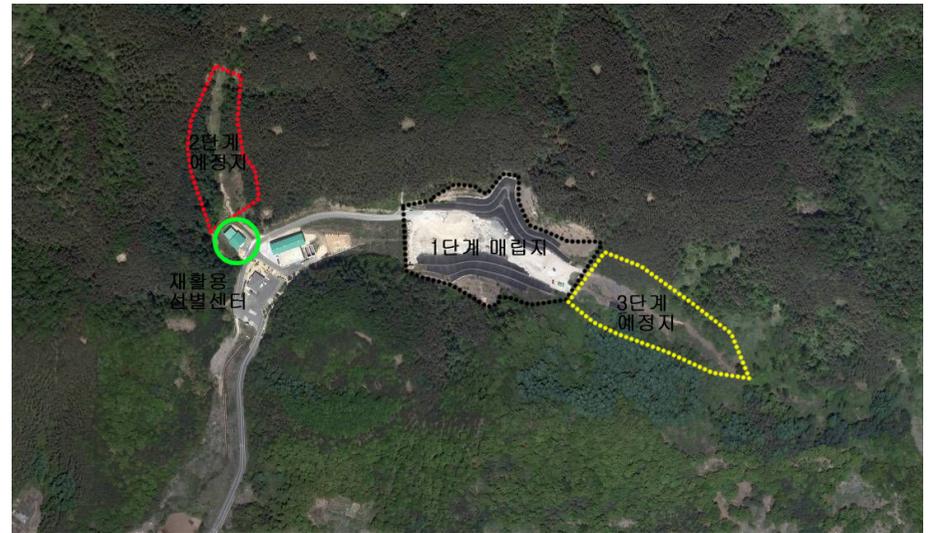


매립지(2011. 3)

[그림 3-1] 금산군 매립지시설 변화

2) 재활용 선별시설

- 2011년 현재 금산군에서 분리배출된 재활용 폐기물은 매립지에서 수작업으로 선별되고 있음
- 선별된 재활용품 물량은 1일 4-8톤 규모이고, 선별작업 효율향상, 자원회수율 향상을 위해 일관공정이 가능하고 보관창고 기능이 가능한 재활용 선별시설을 매립지 부지내에 조성 추진



[그림 3-2] 매립지시설 개선과 재활용 선별센터 입지



재활용품 선별과정



압축결속과정(서천군)



수선별과정(연기군)



수선별과정(아산시)



투입과정(청양군)



자력선별과정(아산시)

[그림 3-3] 재활용품 선별 세부과정

### 3) 음식물류 폐기물 수거시스템

- 2011년 현재 금산군의 음식물류 폐기물은 종량제봉투에 혼합 배출하고 있음
  - 음식물류 폐기물과 유기성 폐기물 배출량은 1일 11톤 규모이고, 매립지 부지내의 매립가스 발생용량이 0.17m<sup>3</sup>/분 수준으로 자원화 하기에는 적은 편임
  - 음식물 종량제로 전환하여 배출량 최대 20% 감축 기대

- 칩이나 스티커를 구매해 플라스틱 수거용기에 부착해 내놓는 방법과 플라스틱 수거용기에 무선주파수인식칩(RFID)을 부착한 뒤 나중에 정산하는 방법 등이 있음
- 계근장치가 장착된 거점 수거기기의 설치비가 소요되므로 금산읍, 복수면, 추부면 등 음식점이 비교적 많은 지역에서 우선 실시
- 휴대형리더기 인식 방식
  - 소형 수거용기를 사용하여 배출원의 문전에서 수거가 이루어지고 용기의 용량별 배출 회수를 집계하여 배출량을 정산하여 수수료를 부과하는 부과종량제 방식
- 차량계량 방식(수거차량시스템)
  - 감량의무사업장 및 공동주택에 설치된 대용량 수거용기를 수거차량에 부착된 계량장치를 이용하여 음식물쓰레기 배출량을 자동 계량하고 배출 정보를 수집하여 관리시스템으로 전송하는 방식
- 개별계량 방식(거점장비 수거부스)
  - 공동주택 및 주택가의 거점마다 거점장비인 개별계량수거부스를 설치하고 RFID 배출원 카드와 태그부착 수거용기에 의해 배출원 인식과 전자저울에 의한 배출량 자동계량을 통해 배출 정보를 수집하는 방식



[그림 3-4] RFID 소형용기 수거방식



[그림 3-5] RFID 차량장비 수거방식



[그림 3-6] RFID 거점장비 수거방식



[그림 3-7] RFID 적용 수거운반

#### 4) 처리시설 민간위탁

- 생활폐기물 소각 및 매립 시설은 건설공사 후 지자체 등에서 주관 운영시

전문기술의 결여로 인한 시설의 수명단축, 조업시간의 상대적 감소, 고장의 빈도 증가 등 설비의 운영측면에서 많은 문제점이 노출됨

- 현재 대부분의 처리시설에서 운영 전문인력 확보의 어려움, 기술 축적 등 운영 효율성 증대 차원에서 민간위탁이 진행되고 있음
- 자체 운영의 경우 전문기관으로서 사업장 운영이 주 업무가 아니므로 공무원의 사업장 근무 기피 현상이 발생할 우려가 있고, 관리운영에 필요한 조직 및 인원 확보에 따른 조직개편이 필요함
- 금산군의 재정여건을 감안하여 사업자 선정 및 추진이 필요한데 대표적으로 민간운영을 전제로 BOT/BTL 2가지 방식을 고려할 수 있음
- BOT(Build-Own-Transfer) 방식
  - 사회기반시설로서 폐기물 처리시설에 대해 준공 후 일정 기간동안 사업시행자에게 당해 시설의 소유·운영권을 인정하고 그 기간의 만료 시 시설소유권을 금산군에 귀속하도록 하는 방식
  - 민간운영의 소각시설 등 민원유발 사업을 대상으로 하며 사업자 입장에서는 운영기간동안 시설물을 소유하는 리스크가 있음
- BTL(Build-Transfer-Lease) 방식
  - 시설의 준공과 동시에 당해 시설의 소유권이 지방자치단체에 귀속
  - 사업시행자에게 일정기간의 시설의 운영관리권을 인정하되, 그 시설을 지방자치단체 등이 협약에서 정한 기간동안 임차하여 사용하는 방식
  - 수익성의 거의 없는 소각매립 등 폐기물 처리시설, 노인복지시설, 하수관거시설 등이 이 방식으로 추진됨

## 5) 수거부문 민간위탁

- 처리과정이 아닌 수거처리 부문만 위탁을 하는 방식으로 폐기물 수거운반에 필요한 차량 및 인력에 대한 유지비용 절감 효과가 있음

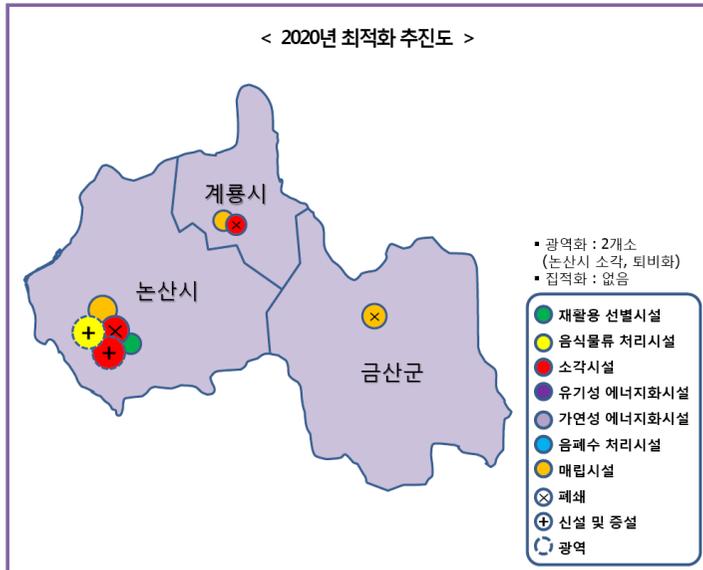
- 수거부문 위탁의 경우 수거량으로 위탁처리비를 산정하기 때문에 종량제봉투 사용 인식증진이 전제되어야 함

## 2. 중장기적 개선

### 1) 폐기물 최적화방안 반영(제3차 폐기물처리기본계획)

- 최적화는 폐기물 적정처리와 폐기물 처리시설의 경제적 효율성, 에너지 효율성, 온실가스 발생 등 환경부하 저감을 통해 지역갈등 해소 및 주민 만족을 극대화함으로써 사회적 합의형성에도 기여
- (1단계) 공공부문 내 최적화
  - 공공 생활계 폐기물의 광역화, 집적화 및 연계처리 촉진을 통해 폐기물 적매립 최소화 및 온실가스 저감
  - 권역별 공공처리시설의 용량부족 시 여유용량이 있는 민간처리시설 활용 방안을 검토하여 재정투자 최소화
- (2단계) 공공-민간부문간 최적화
  - 환경기준과 안정적 처리 등을 고려하여 점진적인 폐기물 종류별 교차처리 및 민간투자형 광역화 유도
- 금산군은 생활폐기물 중간처리시설이 없으며, 전량 매립처리하고 있음
  - 최적화 방안으로 논산·계룡·금산권의 소각시설 광역화 방안
  - 금산군 소각시설 설치 보류 후, 논산시와 계룡시의 소각시설 내구연한 도래 시점인 2016년도 이후 광역화 하는 방안 반영
- 매립시설
  - 논산·계룡·금산권은 각 1개소 보유하고 있으며, 가연성 폐기물을 시·군간 적정이동 처리하거나 매립연한 연장 등을 통해 합리적으로 관리 가능하므로 신규 매립시설 확보 불필요

- 금산군 자체로 매립시설 단계별 확장 추진 반영
- 소각시설 및 폐기물 고형연료화(RDF) 시설
  - 논산·계룡·금산권의 가연성 폐기물 발생량은 69.6톤/일로, 현재 2개 소각시설의 처리용량이 75톤/일이며, 논산시 또는 계룡시 소각시설에서 금산군과 공동처리 방안 검토
  - 현재의 소각시설은 가연성 폐기물 처리용량이 충분하나 계룡시 소각시설의 내구년한이 2020년으로 그 이후 권역내 통합운영 방안 고려
- 음식물처리시설
  - 논산·계룡·금산권의 음식물쓰레기 발생량 46.6톤/일로, 50톤 규모를 논산에 신설하여 공동처리 검토



[그림 3-8] 논산·계룡·금산권 생활폐기물 처리시설 최적화방안

<표 3-2> 논산·계룡·금산권 생활폐기물 발생현황 (단위: 톤/일)

구 분	계	종량제봉투배출			재활용	음식물
		소 계	가연성	불연성		
권역 합계	209.1	104.0	69.6	34.4	58.5	46.6
논산시	135.5	58.8	34.5	24.3	47.6	29.1
계룡시	34.3	14.5	13.8	0.7	7.3	12.5
금산군	39.3	30.7	21.3	9.4	3.6	5.0

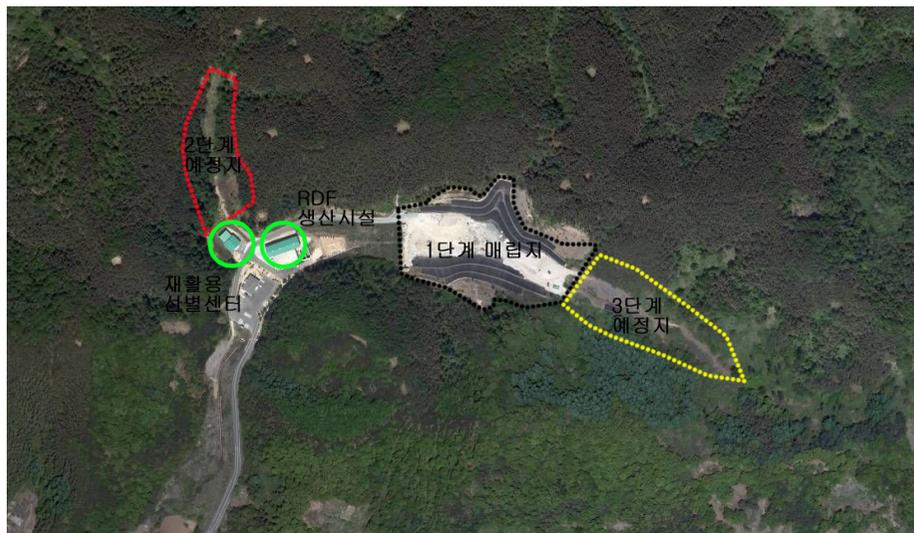
## 2) 폐기물 고형연료 생산

- 충청남도내 소각로 가동과 재활용률을 고려한 폐기물 고형연료 생산 가능량 총량은 460-530톤/일 정도
- 따라서 기존의 생활폐기물 발생추세와 향후 인구 및 산업활동의 변동추세를 반영한 소각시설 증설계획, 재활용률 향상계획 등 통합폐기물관리계획 실행 여건을 감안하여 폐기물 고형연료 시설계획은 종합적인 정책 판단이 필요
- 금산은 현재의 매립지에서 압축매립으로 처리하고 있으나 가연분을 선별분리하여 25톤/일 규모의 폐기물 고형연료 생산계획 반영
  - 폐기물에너지 타운(국비 50%, 지방비 50%) 조성계획과 농업부자재로 발생하는 비닐, 부직포 등은 플라스틱고형연료(RPF) 생산이 가능하므로 농업여건 변화에 따라 시설증설 계획을 반영
  - 폐기물 고형연료 생산시설은 현재 가동중인 압축결속시설의 내구년한이 종료되면 이 공간을 활용하여 추진

고형연료 생산 및 활용



[그림 3-9] 생활폐기물 고형연료 생산 및 활용



[그림 3-10] 매립지시설내 RDF 생산시설 입지



반입가연성폐기물



파쇄공정



선별공정



석회투입 중화공정



건조공정



압축성형공정

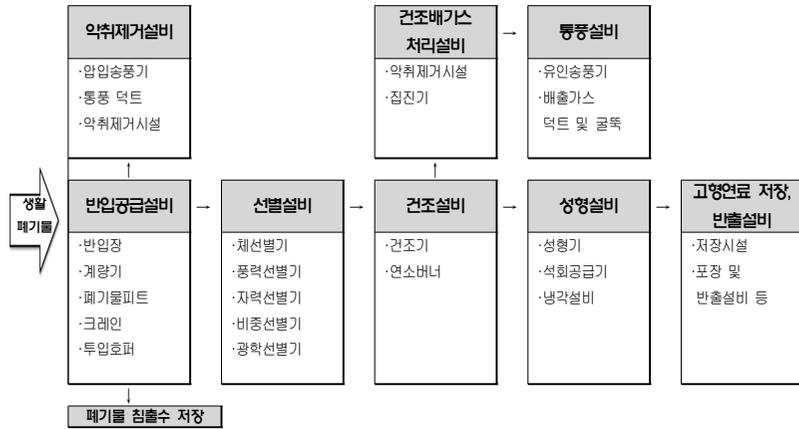


압축성형물



최종생산물

[그림 3-11] RDF 생산 세부공정



[그림 3-12] 폐기물 에너지화 전처리 시스템 공정

### 3) 고형연료용 폐기물 성상

- 가연성폐기물의 에너지화를 위해 가연분을 추출하여 고형연료를 생산하려면 잠재열량의 파악하는 것이 선행되어야 하며, 이를 위해 각 지역별, 토지이용별 폐기물의 저위발열량을 구해야 함
- 저위발열량 산정에 필요한 폐기물의 삼성분, 성상별 분류, 원소분석 등 폐기물 분석데이터는 각 시·군별 환경보전종합계획, 폐기물처리기본계획, 기본설계, 실시설계에서 조사된 자료와 직접 현장조사 결과자료를 적용
- 배출원에서 선별 분리 정도에 따라 발열량은 편차가 크게 나타나며, 소각시설에 반입된 것은 소각로 과열이나 저열량에 의한 보조연료 투입을 최소화하기 위해 반입피트에서 충분히 혼합되므로 폐기물 추출연료 생산을 판단하는 자료로 충분하지는 않음
- 각 지역별 저위발열량은 조사시점과 배출원의 특성에 따라 다르나 평균값은 다음과 같음
  - 천안 소각시설 반입폐기물의 저위발열량은 2,336kcal/kg

- 아산은 1,985(폐기물 소각시설 기본계획, 2006) ~ 2,247kcal/kg(환경보전계획, 2008)인데 생활방식의 변화에 따라 점차 저위발열량이 증가하고 있음
- 공주는 3,000 ~ 3,100kcal/kg
- 논산은 3,066 ~ 3,534kcal/kg
- 연기는 2,941 ~ 3,862kcal/kg
- 예산은 2,767kcal/kg(평균값) 로 나타났다음
- 위 결과를 종합하면 지역별 토지이용별 발열량 편차가 크나 점차 가연분의 저위발열량이 높아지고 있으며 불연분을 충분히 선별 분리하면 폐기물 고형연료(RDF) 생산은 충분히 가능성이 있음
- 공주시 생활폐기물의 저위발열량 3,070kcal/kg, 계측발열량 3,028kcal/kg으로 상당히 높아서 기계·생물학적전처리(MBT) 이후 RDF 제조에 적합
- 발열량이 높은 이유는 전반적으로 폐기물의 가연성분 함량증가, 비닐/플라스틱 등의 합성수지계열의 발생비율이 증가한 것을 들 수 있음

<표 3-3> RDF 발열량 분석결과

		습기준								건기준		발열량 (kcal/kg)	
수분	회분	가연분								회분	가연분	이론 저위	계측 저위
		계	C	H	O	N	S	Cl					
19.8	5.6	74.6	42.8	6.7	21.0	1.7	0.6	1.8	6.9	93.1	4,408	4,144	

자료: 당진군, 폐자원 에너지화 시설설치사업 타당성조사, 2009

<표 3-4> 생활폐기물 원소분석 및 발열량

구분	삼성분(%)			원소분석(%)						습윤저위 발열량 (kcal/kg)
	수분	회분	가연분	C	H	O	N	S	Cl	
소각장	40.8	7.8	51.4	29.0	4.3	15.1	1.9	0.3	0.9	2,578
매립장	24.8	8.4	66.8	38.5	6.6	18.3	2.0	0.8	1.4	3,787

(주) 공주시 습시로 기준 : 수분, 회분, 가연분을 모두 포함한 습시로내의 원소함량비 적용

### 3. 고행연료화 시설계획

- 생활폐기물 발생과 조성 특성을 조사한 후 처리량을 추계하기 위해서는 매립, 소각, 재활용 등 처리 방법별 물질균형흐름(mass balance flow)을 감안하여 적용함
- 고행연료 생산량은 경험적으로 처리대상 가연성 폐기물에서 56%를 차지하므로 이를 적용하여 생산 가능량을 추계하였음
- 도내 가연성폐기물의 고행연료화 사업은 현재 도청신도시, 세종시, 공주, 서산, 당진 등에서 추진되고 있음
- 도청이전 신도시(홍성, 예산)는 광역시설로 추진하고, 충남에서 생산된 고행연료를 신도시내에서 소비할 수 있는 폐기물 에너지타운 조성사업을 검토 추진할 예정임

- 생산된 가연성폐기물 고행연료는 열병합발전이나 지역난방 연료로 사용
  - 한국중부발전은 2012년 열병합발전으로 열(75톤/시간)과 전력(9.8MW)생산으로 신재생에너지 공급의무화제도(RPS) 대응 예정
  - 한솔홈데코는 2011년 전북 익산에 가연성 플라스틱 고행연료(RPF)로 증기와 열에너지 생산설비 도입
  - 세종시는 2011년 현재 폐기물 고행연료 지역에너지 공급시설 공사 진행
  - 부산시 폐선환경공단에서는 2010년부터 RDF를 직접 생산하고 열병합발전소를 가동하여 스팀을 공단 주변 난방으로 공급함으로써 에너지 효율을 향상에 기여하고 있음
- 금산군 생활폐기물에서 추출 생산한 고행연료는 인근 지역의 공공시설 또는 민간시설에 공급가능

<표 3-5> 세부사업 추진내역 (단위: 백만원)

시·군	용량(톤/일)	사업비	사업기간	비고
계	7개소(665)	212,772		
공주시	100	40,000	'14~'16	
서산시	90	24,869	'09~'11	
금산군	25	10,000	'11~'13	
부여군	30	8,200	'11~'13	
서천군	20	8,000	'12~'14	
당진군	80	24,000	'10~'12	
도청신도시	120	30,527	'10~'12	홍성, 예산
	200	67,176	'10~'12	전용보일러

자료: 충청남도, 폐기물 에너지화 타당성조사연구, 2009



폐기물 연료화시설(세종시)



RDF공급(부산시 폐선환경공단)

[그림 3-13] 폐기물 연료화 사업추진

## IV. 제도의 변화

### 1. 폐기물 처리시설 광역화

- 폐기물 적정처리와 재정투자 효율화를 위하여 폐기물처리 최적화 전략이 수립단계에 있음
- 폐기물 처리비용은 각 지역의 상황에 따라 다르게 나타날 수 있으며, 지자체별 독립적인 관리시스템 보다는 광역관리시스템이 비용적 측면에서 비슷하거나 경제적인 것으로 분석되고 있음
- 생활폐기물 처리시설 입지 선정시 외부 생활폐기물 반입에 따른 주민의 반발이 예상되므로, 지자체간 협의 및 주민지원 방안 도입을 통한 노력이 선행되어야 할 것임

### 2. 주민지원 방안

- 폐기물 처리시설은 입지에 따른 환경악화 및 재산상의 가치 하락 우려로 입지선정 및 시설설치에 어려움이 있음
- 입지선정 과정에서 지속적인 협의와 정보제공은 입지선정에 대한 주민의식을 전환시킬 수 있으며 행정과 주민과의 좋은 파트너십을 형성할 수 있음
- 여러 시민단체가 입지선정에 따른 분쟁해결에 관여하고 있으나, 이러한 단체는 중립적 조정자로서의 역할보다는 나름의 이해관계와 목표를 가진 이해당사자의 일원으로 보아야 할 것이며, 여러 이해당사자들의 중립적인 의견을 청취하여 합의에 이를 수 있는 전문인력 및 위원회의 양성이 필요함
- 주민지원 방안으로는 직접보상, 조건보상, 대체보상, 시설보상 등이 있으며, 각각의 특성이 있는 만큼 주민들의 의견수렴을 통한 지원방법 검토 필요

#### - 직접보상 :

사업주체가 지역주민 또는 지방정부에 직접적으로 제공하는 반대급부를 의미

하며 현금이나 조세감면의 형태로 이루어짐. 폐기물 처리시설의 외부 불경제에 대한 보상책으로 이 방식이 채택될 경우 폐기물 처리시설 설치에 따라 입게 될 피해를 회피하려는 노력보다 오히려 보상을 더 받기 위해 피해에 노출되려는 동기를 갖기 때문에 과도한 보상이 이루어 질 수 있음

#### - 조건보상 :

폐기물처리시설 입지가 장래에 주변지역에 부(負)의 영향을 수반할 경우 그에 대해 보상을 해주는 조건부 보상책에 해당. 실제 혐오시설 입지를 반대하는 이유가 현상적인 피해 뿐 아니라 미래에 예상되는 불확실하거나 장기적 피해 때문이라는 점에서 그 기대효과가 크나, 자원회수시설이나 폐기물 매립장 사업 등에서 조건보상을 할 경우 현재화 되지 않은 불확실한 미래의 피해 발생 정도와 범위를 정확히 추정하기 어려움.

#### - 대체보상 :

기존의 공공시설 지역에 폐기물 처리시설 등과 같은 다른 시설이 입지하게 되어 기존 시설의 기능이 소멸되거나 서비스 능력이 저하될 때 다른 대체시설을 공급하거나, 폐기물 처리시설의 설치에 따른 피해를 현금이 아닌 대체 현물에 의해 보상

#### - 시설보상 :

입지시설 자체의 위험을 방지하는 설비를 보강하여 주민반발을 감소시키는 방법으로 영향완화는 시설이 지역에 미치는 부(負)의 영향을 완화하는 조치에 해당

## V. 결론

### 1. 단기적 방향

- 2011년 현재 금산군의 생활폐기물 처리용량은 33톤/일(사업장 생활계 제외)로 매립량은 29톤으로 88%에 달하고 있으며, 2020년까지 발생·배출·처리량은 안정화추세를 보일 것으로 전망
- 사업장 생활계를 포함한 전체 생활폐기물은 2020년까지 46톤/일 수준을 유지할 것으로 전망
- 이러한 여건을 고려하여 생태효율적이고 안정적인 생활폐기물 처리를 위한 방안으로
  - 1) 생활폐기물 매립시설은 매립용량이 당초 계획대로 2016년에 한계에 이르기 전에 추가확장
  - 2) 재활용 선별시설은 매립지내에 선별·압축·포장시설 설치
  - 3) 음식물류 폐기물 수거시스템은 금산지역내 주요 배출원인 음식점과 급식시설 수거체계 개선
  - 4) 처리시설 민간위탁은 금산군의 재정여건을 고려하여 민간운영을 전제로 하는 BOT/BTL 2가지 방식을 고려
  - 5) 수거부문 민간위탁은 종량제봉투 사용 인식증진을 전제로 해야 함

### 2. 중장기적 방향

- 금산군의 생활폐기물 처리여건과 국가 및 충청남도의 폐기물처리기본계획(2012-2021) 수립에 따라 최적화와 광역화 방안을 고려하여 추진
- 최적화는 폐기물 적정처리를 위해 경제적 효율성, 환경적 지속성, 사회적 형평성의 관점에서 추진
  - 1) 폐기물 최적화방안 1단계 : 공공부문 내 최적화는 공공 생활계 폐기

물의 광역화, 집적화 및 연계처리 촉진하고, 민간처리시설 활용방안을 검토하여 재정투자 최소화

- 2) 폐기물 최적화방안 2단계 : 공공-민간부문간 최적화를 위해 환경기준과 안정적 처리 등을 고려하여 점진적인 폐기물 종류별 교차처리 및 민간투자형 광역화 유도

### 3. 폐기물 처리시설 광역화 방향

- 폐기물 적정처리와 재정투자 효율화를 위하여 폐기물처리 최적화 전략이 수립단계에 있으므로 지자체별 독립적인 관리시스템 보다는 광역관리시스템 구축에 대비
- 생활폐기물 처리를 위한 광역화시설 추진 시 외부 생활폐기물 반입에 따른 주민의 반발이 예상되므로, 지자체간 협의 및 주민지원 방안 노력이 선행되어야 할 것임
- 주민지원 방안으로는 직접보상, 조건보상, 대체보상, 시설보상 등이 있으며, 각각의 특성이 있는 만큼 주민들의 의견수렴을 통한 지원방법 검토 필요

(끝)